

Блок «Экономика инноваций» проводится в соответствии со спецификой отрасли. В нем даются основные экономические показатели инноваций в энергетике, оценка их экономической целесообразности и эффективности, способы коммерциализации инновационных решений и т.д.

В рамках блока «Курс молодого лидера», который единообразен для всех групп, слушатель получит такие знания, как ораторское искусство и мастерство презентации, ведение проектной деятельности, защита инновационных проектов, лидерские качества руководителя, деловая этика, ведение деловых переговоров, инструменты работы с жесткой позицией оппонента.

После окончания образовательной программы слушатели выполняют научно-исследовательскую работу, руководствуясь знаниями, умениями и навыками, полученными в ходе обучения по образовательной программе, разрабатывают собственные инновационные предложения для конкретного предприятия энергетики Самарской области. По окончании обучения по образовательной программе и итогам разработки инновационных предложений проходит процедура экзаменации слушателей.

Список литературы

1. Ткачев В. К. Формирование кадрового резерва инновационно активного персонала для промышленных предприятий Самарской области // Современный менеджмент: проблемы и перспективы. СПб. : СПбГЭУ, 2013. С. 351–354.
2. Трубицын К. В. Взаимодействие вузов с предприятиями теплоэнергетики: подготовка кадров для инновационной экономики // Теплофизические основы энергетических технологий: сб. науч. трудов. СПб. : Экспресс; Томск : Томский политехн. ун-т, 2012. С.137–147.

УДК 621.357.1

Усков И. А., Гоман В. В., Федореев С. А.
Уральский федеральный университет,
Uskov.ntmk@live.ru

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ МЕТАЛЛОПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ЛЕГКОПЛАВКИХ СПЛАВОВ НА КОНТАКТНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

В настоящее время существует разработанная в УрФУ инновационная технология нанесения защитных металлопокрытий на контактные поверхности электрооборудования. Технология применяется на предприятиях Свердловской области при ремонте и обслуживании электрохозяйства, что обеспечивает снижение потерь в электрических сетях и существенное повышение надежности электроснабжения.

В 2014 году данной технологией заинтересовались производители электрооборудования (электрощитовой продукции). Для данной категории заказчиков необходимо нанесение покрытий на шинную продукцию в больших объемах и в короткие сроки. При этом ручной вариант технологии, используемый в

практике эксплуатации электрооборудования, не обеспечивает достаточную производительность.

В базовой технологии, на которой основывается данный проект, для получения защитного металлопокрытия на токопередающих поверхностях контактов использован процесс локального контактного твердожидкого плавления, при котором взаимодействие твердого металла с жидким происходит ниже температуры автономного плавления твердого металла. В самом общем виде процесс состоит из двух стадий: локальное плавление твердого металла после смачивания его с жидким поверхностно-активным сплавом заданного состава (бездиффузионная стадия), а затем диффузионное перемешивание атомов твердого металла из расплавившегося объема и жидкой фазы нанесенного сплава (диффузионная стадия). После затвердевания на контактной поверхности образуется слой металлопокрытия, представляющего собой новое вещество (твердый раствор двух металлов), отличающееся по своим физическим и химическим свойствам как от материала контакт-детали, так и от нанесенного на ее поверхность легкоплавкого сплава. Применение в данной технологии сплавов с температурой плавления 40–90 °С позволяет получить защитное металлопокрытие при температуре нагрева контакт-деталей не выше 100 °С.

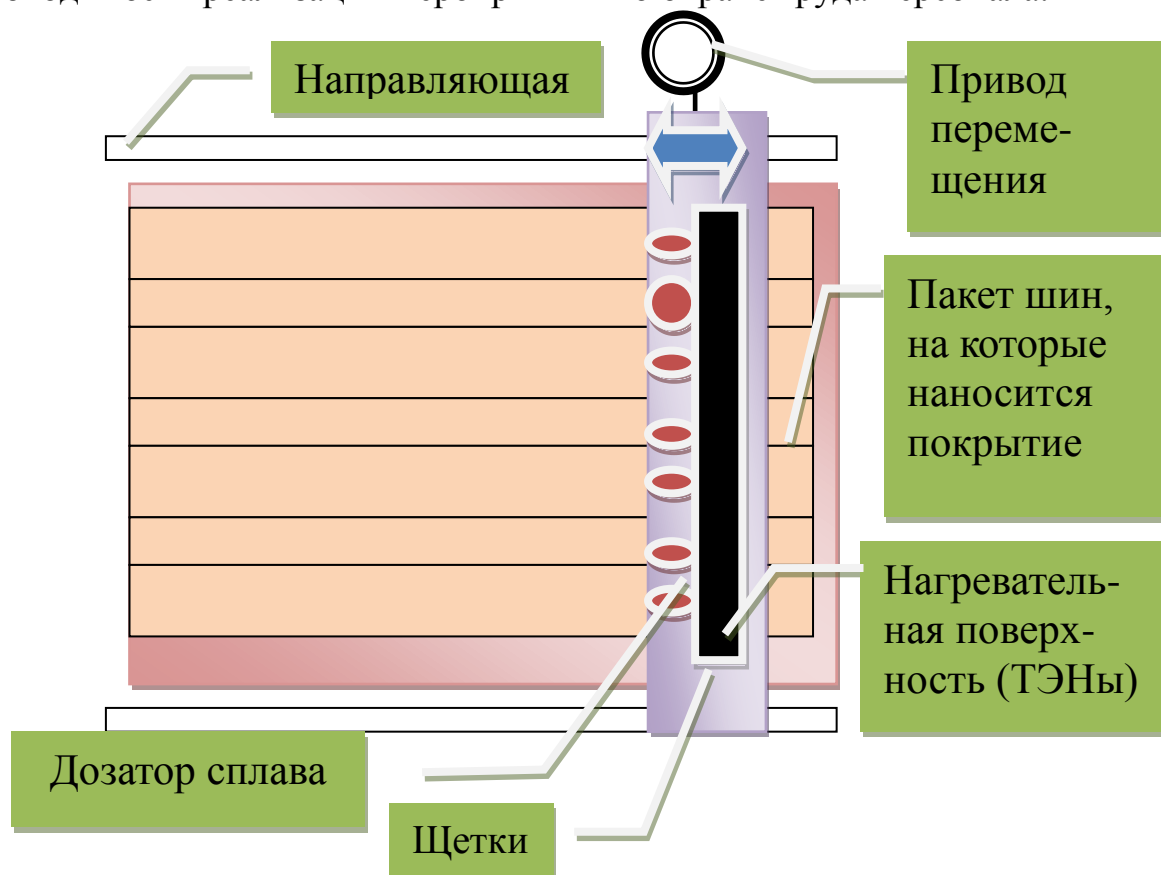
Также ключевым элементом новизны является то, что в отличие от известных разработок УрО РАН и УрФУ в области неподвижных контактных соединений, в которых использовались галлиевые сплавы, в данной разработке используются сплавы на базе висмута и индия. Их нанесение на рабочие поверхности контакт-деталей происходит при несколько большей температуре (40–90 °С), однако известные свойства индия (низкий коэффициент трения, коррозионная стойкость, смачиваемость) обеспечивают значительное улучшение механической стойкости к износу контактного соединения. Также отсутствует эффект охрупчивания алюминия галлием, который мог приводить к разрушению контактных соединений. При этом эффект снижения переходного сопротивления также присутствует, как и при применении галлиевых поверхностно-активных сплавов.

Основная идея проекта: разработка высокопроизводительной установки, пригодной для использования производителями электрооборудования и являющейся более выгодной альтернативой традиционным гальваническим, газодинамическим, электроискровым установкам (см. рисунок).

В установке будет использована инновационная технология нанесения легкоплавких сплавов на контактные поверхности электрооборудования, применяемая ранее в ручном исполнении, которая имеет проверенные и подтвержденные показатели эффективности, такие как снижение потерь, повышение срока службы, снижение вероятности аварий и повреждений электрооборудования и сетей.

Главное преимущество предлагаемой технологии по сравнению с традиционными лужением и серебрением контактов состоит в том, что нанесение оловянистых или серебряных металлопокрытий связано либо с нагревом контакт-детали до температуры 320–400 °С (лужение), либо с необходимостью использования сложного специального оборудования (гальваника, электроискро-

вое или плазменное (газодинамическое) напыление). Использование данного оборудования приводит к возникновению экологических рисков, а также к необходимости реализации мероприятий по охране труда персонала.



Прототип установки, разрабатываемый совместно с одним из предприятий-заказчиков

Себестоимость 1 м² покрытия по предлагаемой технологии в ряде случаев существенно ниже аналогов.

Экономические показатели на примере конкретного предприятия – потенциального заказчика: применяемая в настоящий момент технология (лужение) имеет себестоимость 3300 руб./км², что при усредненных годовых объемах производства приводит к затратам 792 тыс. руб. в год. Предлагаемая технология дает себестоимость 2000 руб/м² и затраты в размере 480 тыс. руб. в год. Экономия составляет 312 тыс. руб. в год. При цене установки для заказчика 415 тыс. руб. срок окупаемости составит 1,33 года.

Экономический эффект для конечных потребителей электротехнической продукции будет обусловлен следующими факторами:

- уменьшение затрат на обслуживание и ремонт контактных соединений, увеличение межремонтных промежутков;
- уменьшение вероятности значительного экономического ущерба вследствие аварий и простоев оборудования, вызванных отказом электрических контактных соединений;
- уменьшение потерь электроэнергии за счет снижения переходного сопротивления (алюминий (Al-Al) – 10–15 раз; алюминий-медь (Al-Cu) – 3–7 раз; медь-медь (Cu-Cu) – 1,4–2 раза).

Таким образом, разработка и внедрение автоматизированной установки для нанесения защитных металлопокрытий нового типа позволит организовать производственный процесс с высокой производительностью на предприятиях-производителях электрооборудования, а также снизить потери электроэнергии и повысить надежность электроснабжения как в масштабах региона, так и в масштабах России.

УДК 662.76

Федорова Ю. С., Кузнецова Ю. А., Абаимов Н. А.
Уральский федеральный университет,
tes.urfu@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЧИСЛЕННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ПОТОЧНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ

На сегодняшний день уголь является наиболее дешевым и доступным углеводородным топливом на Земле. Однако низкая эффективность традиционных угольных электростанций с паросиловым циклом и их несоответствие ужесточающимся экологическим требованиям препятствуют быстрому переходу мировой энергетики на сжигание твердого топлива. По оценкам Министерства энергетики США, наиболее перспективной технологией использования твердого углеродосодержащего топлива является парогазовая установка с внутрицикловой газификацией (ПГУ-ВЦГ) [1].

Ключевым элементом высокомоощных ПГУ-ВЦГ является газификатор [2]. В энергетике используют газификаторы с неподвижным слоем, с кипящим слоем и поточные газификаторы. Именно поточные газификаторы наиболее часто используют в современных ПГУ-ВЦГ благодаря их высокой эффективности и производительности [3].

Поточная газификация включает в себя ряд сложных физических и химических процессов, экспериментально исследовать которые очень трудно и дорого. Поэтому для решения задач по визуализации, управлению и оптимизации поточной газификации всё чаще прибегают к методу вычислительной гидродинамики (CFD). CFD-моделирование позволяет определять все основные параметры работы газификаторов: состав и температуру получаемого синтез-газа, степень конверсии углерода, а также структуру и свойства потоков внутри самого газификатора. Тем не менее до сих пор не существует универсальных моделей поточной газификации, которые одинаково адекватно описывали бы работу поточных газификаторов с разной геометрией, топливом и рабочими параметрами [4]. В данной работе будут обсуждаться и сравниваться между собой основные современные физические и химические модели, используемые при моделировании современных поточных газификаторов.

Под физическими моделями здесь имеются в виду модели турбулентных течений. Данным вопросом применительно именно к поточной газификации